

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

## Методы разделения и концентрирования рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химии</b>	
Учебный план	s040501-АнХим-22-5.plx 04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ Специализация: Аналитическая химия	
Квалификация	<b>Химик. Преподаватель химии</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 9
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17	2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.х.н., доцент, Севастьянова Е.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Методы разделения и концентрирования**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 12.09.2016 г. № 1174)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Специализация: Аналитическая химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой к.х.н., Крайник Виктория Викторовна

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Освоение теоретических основ современных методов разделения и концентрирования, их методологических подходов, понимание химических и физических процессов, положенных в основу разделения и концентрирования; формирование умений и навыков для применения закономерностей и методов аналитической химии в профессиональной деятельности специалистов.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Неорганическая химия
2.1.3	Органическая химия
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Спектроскопические методы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, научная исследовательская работа

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- теоретические основы методов разделения концентрирования, их место в ряду других методов исследования, прогнозирования поведения химической системы;
3.1.2	- принцип работы и сущность явлений, положенных в основу работы современной аппаратуры.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- охарактеризовать возможности метода, как на этапе планирования эксперимента, так и для прогнозирования поведения реальных химических систем;
3.2.2	- изучить возможности этих методов путем разработки новых аналитических методик и реализации, а также усовершенствования известных;
3.2.3	- установить соответствующий прибор, привести его в рабочее состояние, устранить наиболее распространенные неисправности, оптимизировать процесс анализа.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами математической обработки результатов химического анализа для выявления и оценки погрешностей;
3.3.2	- навыками эксплуатации приборов для различных вариантов методов разделения и концентрирования.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Общая характеристика методов</b>					
1.1	Общая характеристика методов разделения и концентрирования. Классификация методов. Основные количественные характеристики. /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.2	/Ср/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 2. Экстракция. Экстракция в субкритических условиях Сверхкритическая флюидная экстракция</b>					
2.1	Общая характеристика процесса экстракции. Жидкостная экстракция из твердых матриц. Экстракция по	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	

	Сокслету. Экстракция в субкритических условиях. Сверхкритическая флюидная экстракция /Лек/				Э1 Э2 Э4 Э5	
2.2	Определение меди экстракционным роданидпиридиновым методом при наличии ионов никеля, кобальта, цинка. /Лаб/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.3	/Ср/	9	10	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 3. Сорбционные методы концентрирования. Сорбенты для сорбционного разделения и концентрирования</b>					
3.1	Общая характеристика сорбционных методов. Способы осуществления сорбции. Неорганические сорбенты. Полимерные сорбенты и ионообменники. /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.2	/Ср/	9	10	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 4. Методы осаждения и соосаждения</b>					
4.1	Особенности концентрирования осаждением и соосаждением. Механизм соосаждения. Неорганические и органические соосаждители (коллекторы). /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.2	Разделение железа и магния методом осаждения и определение содержания магния в растворе. /Лаб/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	/Ср/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 5. Электрохимические методы</b>					
5.1	Электролиз. Цементация. Электродиализ. Электромиграционные методы химического анализа. Электрофорез. /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
5.2	/Ср/	9	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 6. Испарение и родственные методы концентрирования</b>					
6.1	Разделение, основанное на изменении агрегатного состояния. Отгонка, молекулярная дистилляция, возгонка, сублимация. Удаление матрицы и выделение микрокомпонента. /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
6.2	Определение оптимальных условий удаления кристаллизационной воды при подготовке пробы. /Лаб/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
6.3	/Ср/	9	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 7. Планарная хроматография</b>					

7.1	Современные разновидности бумажной и тонкослойной хроматографии /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.2	Разделение и обнаружение флавонов и флавонолов методом одномерной тонкослойной хроматографии /Лаб/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.3	/Ср/	9	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 8. Другие методы разделения и концентрирования</b>						
8.1	Кристаллизация. Метод зонной плавки. Минерализация (мокрая и сухая). /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
8.2	/Ср/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
8.3	/Контр.раб./	9	0	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
8.4	/Зачёт/	9	0	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	
<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>	
Представлены отдельным документом	
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
Представлены отдельным документом	
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>	
Представлены отдельным документом	

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Отто М.	Современные методы аналитической химии Т. 2	М.: Техносфера, 2004	12
Л1.2	Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: в 2 т.	Москва: Академия, 2012	50
Л1.3	Москвин Л. Н., Родинков О. В.	Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: [учебник]	Долгопрудный: Интеллект, 2012	12
Л1.4	Майстренко В.Н., Клюев Н.А.	Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей	Moscow: БИНОМ, 2012, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Карпов Ю. А., Савостин А. П.	Методы пробоотбора и пробоподготовки: [учебное пособие]	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010	15
Л2.2	Другов Ю.С., Родин А.А.	Пробоподготовка в экологическом анализе	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	2
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Петрова Ю. Ю., Клепикова О. Ю., Булатова Е. В.	Методы разделения и концентрирования: методические указания	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2015, электронный ресурс	2
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Аналитическая химия в России <a href="http://www.rusanalytchem.org">http://www.rusanalytchem.org</a>			
Э2	Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология <a href="http://www.anchem.ru">http://www.anchem.ru</a>			
Э3	Портал фундаментального химического образования России <a href="http://www.chem.msu.ru">http://www.chem.msu.ru</a>			
Э4	Электронная библиотека диссертаций <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>			
Э5	Издания по естественным и техническим наукам <a href="http://www.ebiblioteka.ru">http://www.ebiblioteka.ru</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	«Гарант», «Консультант плюс», «Консультант-регион»			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
7.2	Лабораторные работы проводятся в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО, горячим и холодным водоснабжением, канализацией, деревянными лабораторными столами на металлических ножках и такими же стульями на 16 рабочих мест, доской для написания мелом, четыремя вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, подводкой электроосвещения, электропитания, воды и канализации, вакуумным насосом с системой очистки, столом и стулом для преподавателя, дополнительными столами для хранения сумок, лабораторными шкафами для хранения реактивов, посуды, электронными таблицами элементов и растворимости солей, набором плакатов, средствами пожаротушения и первой помощи, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными весами, электронными аналитическими весами, муфельной печью, плитками электрическими с закрытой спиралью, кондуктометрами, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, фотоэлектроколориметрами, портативным рефлектометром-фотоколориметром, рефлектометром, рН-метрами и ионамерами, вольтамперометрическим анализатором, поляриметром портативным, магнитными мешалками, спектрофотометрами, ИК-Фурье спектрометром, газовым хроматографом с ПИД, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим, микродозаторами, набором лабораторной посуды.